

## PENAMBAHAN TEPUNG TULANG CEKER AYAM SEBAGAI SUMBER KALSIUM PADA TAHU KEDELAI

Oleh :

**Noli Novidahlia, Mardiah, Hafid Hermawan**

Dosen Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan Universitas Djuanda Bogor

Alumni Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan Universitas Djuanda Bogor

### ABSTRACT

The study was done in two stages. The first stages was aimed at making chicken feet bone meal (CFBM) and assessing the nutrient, including water, fat, ash, and calcium) contents of CFBM. A proximate analysis was performed. The second stage was aimed at finding the best organoleptic characteristics (color, taste, aroma, and texture) of CFBM to be used in soya bean tofu. The ratios of CFBM : soya bean tofu were 0.5; 0.75; and 1%.

The inclusion of 0.5; 0.75; and 1% CFBM was found to give different organoleptic characteristics of tofu. However, treatment A1 (0.5% CFBM inclusion) was found to give the most preferred tofu. The nutrient contents of CFBM-treated tofu were 8.21% protein, 4.8% fat, 3.5% carbohydrate, and 0.08% calcium.

The chosen treatment as a source of calcium was A1 (0.5% CFBM inclusion) as it had the highest score of 4.30 according to panelist's preference on taste. The nutrient contents of AI-treated tofu were 76.59% water, 2.64% ash, 8.21% protein, 4.80% fat, 3.50% carbocydrate, and 0.08% calcium and the pH was 6.00.

### I. PENDAHULUAN

Tahu merupakan suatu produk yang terbuat dari hasil penggumpalan protein kedelai. Dalam perdagangan dikenal dua jenis tahu yaitu tahu biasa atau tahu China. Tahu dikenal masyarakat sebagai makanan sehari-hari yang sangat digemari dan harganya relatif murah. Kandungan zat gizi utama pada tahu adalah protein dengan kandungan asam amino yang cukup baik dan dapat memenuhi kebutuhan asam amino tubuh.

Kalsium merupakan makro elemen yang banyak terdapat pada kerangka dan gigi (99 %), sisanya (1 %) pada syaraf, otot dan darah. Kalsium dalam darah esensial dalam proses pembekuan darah serta transmisi impuls syaraf dan fungsi otot. Berdasarkan penelitian tentang keseimbangan kalsium pada kelompok individu yang biasa mendapat cukup masukan makanan berkadar kalsium tinggi, jumlah kecukupan yang dianjurkan untuk kalsium adalah 800 mg/hari bagi mereka yang berusia 18 tahun atau lebih.

Absorpsi kalsium cenderung meningkat pada saat kebutuhan fisiologis meningkat, sehingga dianjurkan masukan kalsium ditingkatkan menjadi 1200 mg/hari pada usia remaja, kehamilan dan saat menyusui. Konsumsi kalsium yang rendah dapat menyebabkan defisiensi dimana pada keadaan lebih lanjut mengakibatkan *rickets*, *tetany*, *osteomalacia* (tulang rapuh) dan *osteoporosis* (kegagalan pertumbuhan tulang) (Mervyn, 1985). Kejadian *osteomalacia* dan *osteoporosis* pada umumnya dijumpai pada orang dewasa, yang disamping disebabkan oleh kurang memadainya konsumsi kalsium dari bahan pangan juga bisa diakibatkan oleh kegagalan penyerapan kalsium. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan upaya untuk mencegah atau mengurangi prevalensi *osteoporosis* dan *osteomalacia* lebih lanjut.

### Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan zat gizi tepung tulang ceker ayam, mengetahui kandungan gizi pada tahu kedelai yang ditambah tepung ceker ayam dan mendapatkan formulasi terbaik dari penambahan tepung tulang ceker ayam pada tahu kedelai secara organoleptik

## II. METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terdiri dari kacang kedelai, tulang ceker ayam, kalsium sulfat dan pereaksi kimia untuk analisis zat gizi.

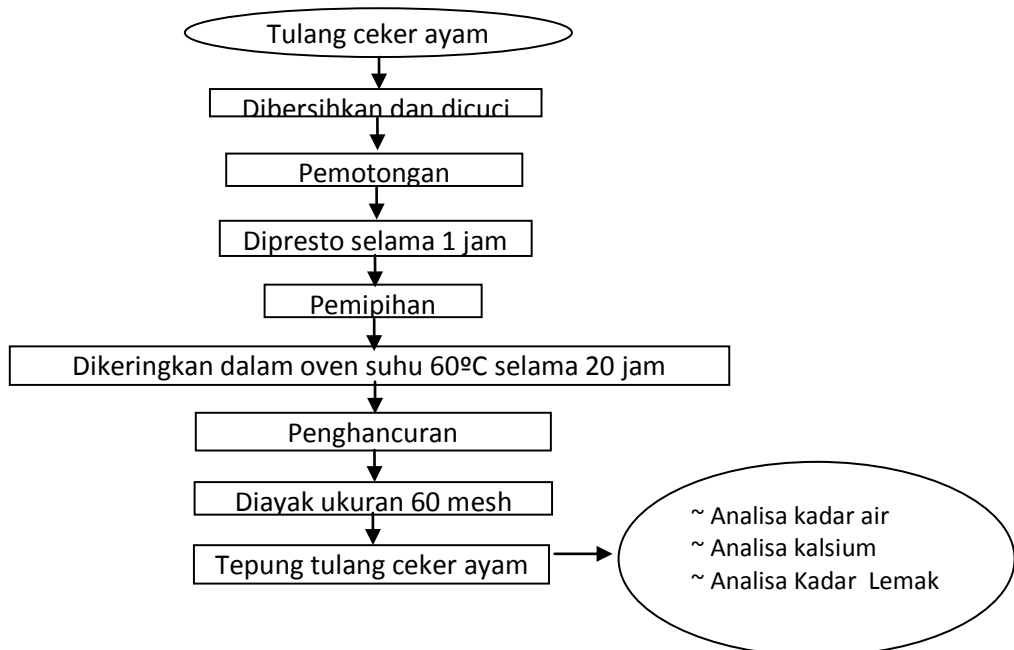
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, panci, kompor, saringan, oven, pisau, panci presto, timbangan, gelas ukur dan peralatan analisis zat gizi.

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, bertempat di Laboratorium Pengolahan Pangan Universitas Djuanda, Bogor dan Laboratorium Kimia Universitas Djuanda, Bogor.

### Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I membuat tepung tulang sebagai sumber kalsium. Proses pembuatan tepung tulang pertama dilakukan pembersihan, pencucian dan pengecilan tulang. Selanjutnya dilakukan perebusan dengan panci presto selama 1 jam bertujuan untuk mendapatkan tulang yang lebih lunak agar memudahkan dalam pemipihan setelah itu dilakukan pengeringan dengan oven selama 20 jam pada suhu 60°C, tulang yang sudah kering diblender hingga halus dan diayak dengan ukuran 60 mesh setelah itu diperoleh tepung tulang. Diagram alir penelitian tahap I dapat dilihat pada Gambar 1.



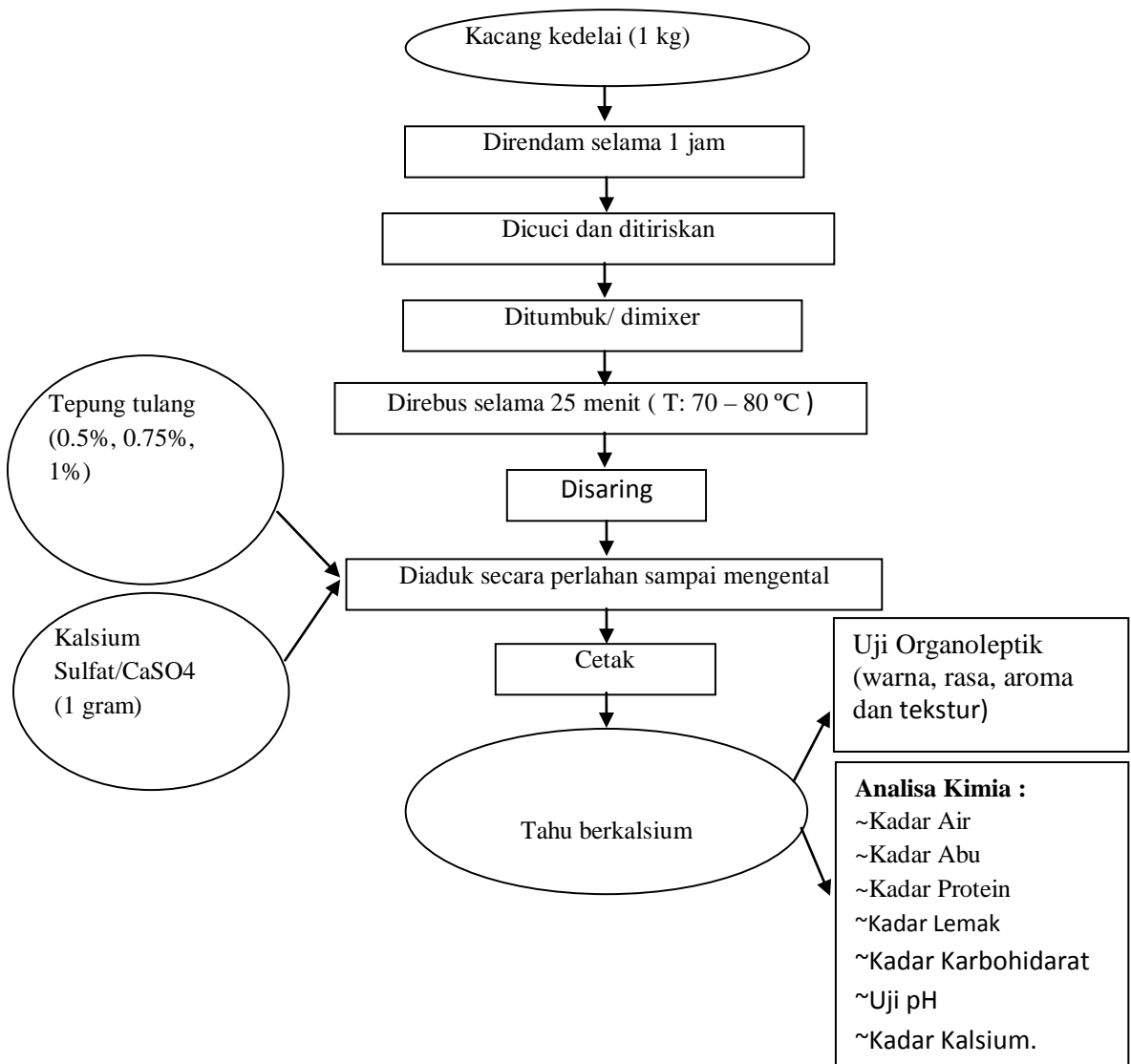
Gambar 1. Diagram alir Penelitian Tahap I

(Modifikasi dari Suntra *et al.*, 2007)

## Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II adalah pembuatan produk tahu dengan penambahan tepung tulang ceker ayam berukuran 60 mesh terhadap bubur kedelai. Perlakuan

penambahan jumlah tepung tulang memiliki tiga taraf yaitu 0.5%, 0.75% dan 1%, sehingga diperoleh tahu kedelai yang kadar kalsiumnya mendekati kalsium yang ada pada susu sapi. Diagram alir penelitian tahap II dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Tahap II (Modifikasi dari Anwar *et al.*, 1999)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Tahap I

#### 1. Pembuatan Tepung Tulang Ceker Ayam

Proses pembuatan tepung tulang ceker ayam diawali dengan pembersihan tulang dari kotoran selanjutnya dilakukan perebusan dengan suhu 100 °C selama 10 menit. Kemudian dilakukan pemisahan daging yang menempel pada tulang sampai tulang tersebut bersih. Proses selanjutnya adalah pemecahan tulang yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven selama 20 jam pada suhu

60°C. Dalam proses pengeringan tulang ceker ayam terjadi perubahan warna menjadi lebih coklat, warna coklat ini disebabkan adanya reaksi maillard yang terjadi pada proses pembuatan tepung yaitu reaksi antara karbohidrat dengan gugus amino primer. Setelah dikeringkan selanjutnya dilakukan penggilingan tulang untuk memperoleh tepung tulang ceker ayam dengan mesh 60. Di dalam proses pembuatan tepung tulang ceker ayam juga terjadi perubahan aroma yang disebabkan oleh kerusakan lemak sehingga timbulnya bau dan rasa tengik hal ini disebabkan oleh otoksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Pembentukan radikal-radikal bebas dapat disebabkan oleh proses pengeringan.

Tabel 1. Hasil Analisis Tepung Tulang Ceker Ayam

Komposisi	Kandungan	
	Tepung Tulang*	Tepung Tulang**
Kadar air (%bb)	9.64	8.00
Kadar lemak (%bk)	3.61	3.00
Kadar abu (%bk)	42.49	-
Kadar kalsium (%bk)	16.32	20.00

\* Hasil Analisis Kimia

\*\* Standar Nasional Indonesia (1992)

### Penelitian Tahap II

Hasil uji *trial and error* menunjukkan dengan penambahan tepung tulang ceker ayam sebanyak 1% dengan dilakukan pengamatan terhadap kimia yaitu analisis kadar air dan organoleptik berupa warna, aroma dan rasa, yaitu menghasilkan warna yang lebih gelap, untuk aroma menghasilkan bau khas tahu kedelai dan adanya penambahan tepung tulang ceker ayam tidak ada perubahan karena tingkat aroma tepung tulang ceker ayam rendah, sedangkan untuk rasa masih terasa tahu kedelai namun terasa

*ngeres* karena ada tepung tulang ceker ayam yang tidak larut.

Dari hasil uji *trial and error* dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 1%, maka penambahan tepung tulang ceker ayam yang dijadikan perlakuan dalam penelitian ini tidak melebihi 1%. Penambahan tepung tulang ceker ayam yang digunakan sebagai perlakuan yaitu 0.0%, 0.5%, 0.75% dan 1%. Formula penambahan berbagai konsentrasi tepung tulang ceker ayam pada tahu kedelai untuk 100g bahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formula Penambahan Tepung Tulang Ceker Ayam 0.5, 0.75 dan 1% Pada Tahu Kedelai.

Bahan baku	0.5 %	0.75 %	1 %
Kacang kedelai	99.40 g	99.15 gr	98,9 gr
Kalsium Sulfat	0.1 gr	0.1 gr	0.1 gr
Tepung tulang ceker ayam	0.5 gr	0.75 gr	1 gr
<b>Total</b>	100 gr	100 gr	100 gr

Proses pembuatan tahu kedelai yaitu kacang kedelai terlebih dahulu direndam selama satu malam bertujuan untuk meningkatkan suspensi dan dispersi padatan dan menghilangkan beberapa oligosakarida penyebab flatulensi. Selanjutnya dilakukan perebusan (blansir) pada air mendidih selama 15 menit kemudian dilakukan penirisan dengan tujuan untuk memisahkan ampas tahu dengan sari tahu. Selanjutnya dilakukan pemanasan kembali dengan suhu 80 °C dan dilakukan penambahan asam cuka sebagai penggumpal protein.

### 1. Uji Organoleptik

Panelis yang dilibatkan dalam pengujian organoleptik berjumlah 25 orang. Sampel yang di uji hedonik berjumlah empat sampel dengan 3 taraf perlakuan. Sampel tersebut terdiri dari sampel tahu kedelai murni tidak ditambahkan tepung tulang ceker ayam dan tiga sampel tahu kedelai ditambahkan tepung tulang ceker ayam, konsentrasi penambahan terdiri dari 0.50 %, 0.75 % dan 1.00 %. Hasil uji statistik metode ANOVA terhadap tahu kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Sidik Ragam (ANOVA) terhadap tahu kedelai

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A1	5.180 <sup>b</sup>	4.440 <sup>a</sup>	4.300 <sup>a</sup>	4.380 <sup>a</sup>
A2	4.440 <sup>a</sup>	4.500 <sup>a</sup>	4.280 <sup>a</sup>	4.640 <sup>a</sup>
A3	3.96 <sup>a</sup>	4.400 <sup>a</sup>	3.920 <sup>a</sup>	4.200 <sup>a</sup>

Keterangan :

Huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha$  0.05

A1 = Tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang 0.5%

A2 = Tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang 0.75%

A3 = Tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang 1.0%

### a. Warna

Warna merupakan faktor yang paling penting dalam penerimaan suatu produk oleh konsumen. Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan penambahan tepung tulang ceker ayam berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna tahu kedelai ( $p < 0.05$ ). Dari hasil uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan A3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A1.

Dilihat dari grafik pengaruh terhadap mutu hedonik terhadap warna skor tertinggi berada pada perlakuan A1 yaitu tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang 0.5 %. Sehingga penambahan jumlah tepung tulang ceker ayam dalam tahu kedelai mempengaruhi nilai kesukaan konsumen terhadap warna semakin berkurang.

### b. Aroma

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan aroma tahu penambahan tepung tulang ceker ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tahu kedelai ( $p > 0.05$ ). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap produk A1 adalah 4.44 (netral) sedangkan untuk produk A2 dan A3 rata-ratanya 4.5 (netral) dan 4.40 (netral). Aroma yang tidak sedap atau bau *langu* tahu kedelai dapat ditimbulkan oleh enzim lipoksigenase yang ada dalam kacang kedelai. Enzim tersebut bereaksi dengan lemak pada waktu penggilingan kacang kedelai, terutama jika digunakan air dingin. Hasil reaksinya paling sedikit berupa delapan senyawa volatil (mudah menguap) terutama etil-fenil-ke-ton. Bau *langu* dapat dihilangkan dengan cara mematikan enzim lipoksigenase dengan panas. Cara yang dapat dilakukan antara lain: menggunakan air panas (suhu 80°C) pada penggilingan kedelai, merendam kedelai dalam air panas selama 10-15 menit sebelum digiling. Agar bebas antitripsin, kedelai direndam dalam air atau larutan  $\text{NaHCO}_3$  0.5% selama (8-12 jam)

yang diikuti dengan perendaman dalam air mendidih selama 30 menit.

Adanya bau *langu* pada kacang kedelai dan bau tepung tulang ceker ayam yang mengandung lemak dapat menyebabkan penerimaan konsumen terhadap aroma tahu kedelai tidak berbeda nyata.

### c. Rasa

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan penambahan tepung tulang ceker ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tahu kedelai ( $p > 0.05$ ). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap produk A1 adalah 4.30 (netral), sedangkan untuk produk A2 dan A3 nilai rata-ratanya adalah 4.28 dan 3.92 (netral). Komponen rasa lain seperti rasa asin, manis dan rasa yang terdapat pada tepung tulang akan berinteraksi dengan komponen rasa primer yaitu tahu kedelai. Akibat yang ditimbulkan mungkin peningkatan intensitas rasa atau penurunan intensitas rasa. Efek interaksi berbeda-beda pada tingkat konsentrasi dan *threshold*-nya. Hasil skor hedonik tertinggi terhadap rasa terdapat pada perlakuan A1 yaitu tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang 0.50 %.

### d. Tekstur

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan penambahan tepung tulang ceker ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tahu kedelai ( $p > 0.05$ ). Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap produk A1 adalah 4.80 (netral), sedangkan untuk produk A2 dan A3 nilai rata-ratanya adalah 4.64 dan 4.20 (netral).

## 2. Analisis Kimia Tahu Kedelai

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia Tahu Kedelai Dalam 100 g Bahan

Analisis	0.5%*
Kadar air (%)	78.16
Kadar abu (%)	2.34
Kadar protein (%)	8.54
Kadar lemak (%)	4.65
Kadar karbohidrat (%)	3.70
Kadar kalsium (%)	0.80
pH	6.00

\* Analisis Proksimat

#### a. Kadar Air

Kadar air tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 %, sebesar 78.16%.

#### c. Kadar Abu

Kadar abu yang diperoleh dalam tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.50% sebesar 2.34%.

#### b. Kadar Protein

Kadar protein tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 % sebesar 8.54%.

#### d. Kadar Lemak

Kadar lemak tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 % sebesar 4.65%.

#### e. Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat ditentukan dengan metode “karbohidrat *by difference*” (perhitungan selisih). Hasil analisis Kadar

karbohidrat tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 %, sebesar 3.70%.

#### f. Uji pH

Dari hasil pengukuran pH pada tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.50%, 1% yaitu 6.00.

#### g. Kadar Kalsium

Kadar kalsium tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 %, sebesar 0.80%.

### 3. Formula Produk Terbaik

Dari hasil uji hedonik keseluruhan diperoleh skor tertinggi terhadap warna, aroma dan rasa adalah pada perlakuan A1 yaitu tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.5 %. Sedangkan untuk tekstur, skor tertinggi adalah pada perlakuan A2 yaitu tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.75 %. Akan tetapi bila dibandingkan dengan ketiga perlakuan dengan penambahan tepung tulang ayam, yang paling disukai oleh panelis adalah

perlakuan A1 yaitu dengan penambahan tepung tulang ayam 0.5 %. Berdasarkan hasil uji hedonik penambahan tepung tulang ceker ayam 0.50 % merupakan perlakuan terpilih sebagai skor uji hedonik untuk menilai kesukaan konsumen terhadap rasa. Selanjutnya akan dilakukan analisis meliputi uji pH, uji kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar kalsium. Rasa menjadi pilihan sebab rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indra lidah. Penginderaan cecepan dapat dibagi menjadi

empat cecepan utama yaitu asin, asam, manis dan pahit. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

#### 4. Uji t

Untuk membandingkan tahu kedelai tanpa penambahan tepung tulang ceker ayam dengan formula produk terbaik yaitu tahu kedelai penambahan tepung tulang ceker ayam 0.5 % (A1) maka dilakukan uji t.

Tabel 5. Hasil uji t terhadap uji organoleptik tahu kedelai tanpa penambahan tepung tulang ceker ayam dan tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.5 %.

Parameter	Tahu kedelai tanpa penambahan tepung tulang ceker ayam	Tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.5 %	P
Warna	5.9	5.18	0.014*
Aroma	4.94	4.50	0.142
Rasa	4.72	4.30	0.257
Tekstur	5.12	4.38	0.740

- Menunjukkan perlakuan penambahan tepung tulang ceker ayam 0.5% berbeda nyata ( $p < 0.05$ ).

Dari hasil uji t yang dilakukan dapat dilihat bahwa hanya parameter warna yang berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap tahu kedelai tanpa penambahan tepung tulang ceker ayam. Untuk parameter rasa, aroma dan tekstur didapat hasil tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) jika dibandingkan dengan tahu kedelai tanpa penambahan tepung tulang ceker ayam.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jumlah kandungan kalsium yang ada pada tepung tulang ceker ayam adalah 16.32 (%bk).

Penambahan tepung tulang ceker ayam sebesar 0.5 %, 0.75% dan 1% menunjukkan hasil yang berbeda pada organoleptik tahu. Akan tetapi dari ketiga sampel tahu kedelai dengan penambahan tepung tulang ceker ayam, yang paling disukai panelis adalah perlakuan A1 (penambahan 0.5 %).

Kandungan gizi yang terdapat pada tahu kedelai dengan penambahan tepung ceker ayam 0.5 % didapat hasil 8.21 % protein, 4.8 % kadar lemak, 3.5 % karbohidrat dan 0.8 % kalsium.

Perlakuan penambahan tepung tulang ceker ayam sebagai sumber kalsium yang terpilih adalah A1 (penambahan 0.5 %)



dengan nilai skor tertinggi 4.30 berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa. Hasil uji pH yaitu 6.00. Hasil analisis kimia yaitu kadar air 76,59 %, kadar abu 2,64 %, kadar protein 8,21 %, kadar lemak 4,80 %, kadar karbohidrat 3.50 % dan kadar kalsium 0.80 %.

### **Saran**

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan, jika ingin mendapatkan kadar kalsium yang lebih tinggi pada tahu kedelai maka harus ditambahkan pewarna makanan alami seperti kunyit. Hal ini diperlukan untuk menutupi warna yang burem (agak gelap) yang diakibatkan oleh penambahan tepung tulang ayam.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adam. 1975. Nutritive Value of American Foof Agriculture Research Service. Us
- Departemen Agriculture, Washington DC.
- Anwar, F. *et al.* 1999. Penuntun Pratikum Pengolahan Pangan Nabati dan Hewani. Diktat yang dipublikasikan. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Buckle, K.A. *et al.* 1987. Ilmu Pangan (H. Purnomo dan Adiono, penerjemah). UI Press, Jakarta.
- Dewi, R.F.S. 1999. Kualitas dan Kuantitas tepung tulang Berprotein dari Tulang Kaki Ayam Broiler dengan Pengolahan perendaman HCL pada konsentrasi dan Lama Rendam Berbeda. Skripsi Sarjana Jurusan Teknologi Hasil Pertenakan. Fakultas Peternakan. IPB, Bogor.